

DERWENT- 2002-366356

ACC-NO:

DERWENT- 200240

WEEK:

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

**TITLE:** Surface acoustic wave device manufacture for mobile communication apparatus, involves removing electric charge produced due to change in temperature of piezoelectric substrate by performing heating-cooling process

**PATENT-ASSIGNEE:** TOSHIBA KK[TOKE]**PRIORITY-DATA:** 2000JP-0191736 (June 26, 2000)**PATENT-FAMILY:**

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 2002009569	A January 11, 2002	N/A	008	H03H 003/08

**APPLICATION-DATA:**

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP2002009569A	N/A	2000JP-0191736	June 26, 2000

**INT-CL (IPC):** H03H003/08**ABSTRACTED-PUB-NO:** JP2002009569A**BASIC-ABSTRACT:**

NOVELTY - A metal film (2) is formed on a piezoelectric substrate (1) that has strong pyroelectric property. The temperature of the substrate is changed by 50 deg. or more by performing heating-cooling process. The electric charge on the substrate due to the temperature change is then removed.

USE - For manufacturing surface acoustic wave device as filter, vibrator, delay line element for television, VTR, mobile communication apparatus, etc.

ADVANTAGE - Enables suppression of the discharge in the piezoelectric substrate by removing the electric charge that causes the field strength in the substrate to be weakened. Hence, high yield of SAW device is realized.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows perspective and sectional views of the removal of electric charge on the piezoelectric substrate. (Drawing includes non-English language text).

Piezoelectric substrate 1

Metal film 2

**CHOSEN-** Dwg. 3/6**DRAWING:**

**TITLE-** SURFACE ACOUSTIC WAVE DEVICE MANUFACTURE MOBILE COMMUNICATE APPARATUS REMOVE  
**TERMS:** ELECTRIC CHARGE PRODUCE CHANGE TEMPERATURE PIEZOELECTRIC SUBSTRATE  
PERFORMANCE HEAT COOLING PROCESS

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-9569

(P2002-9569A)

(43)公開日 平成14年1月11日(2002.1.11)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 3 H 3/08

識別記号

F I

H 0 3 H 3/08

テマコード(参考)

5 J 0 9 7

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全 8 頁)

(21)出願番号 特願2000-191736(P2000-191736)

(22)出願日 平成12年6月26日(2000.6.26)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72)発明者 山下 高志

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株

式会社東芝横浜事業所内

(74)代理人 100083806

弁理士 三好 秀和 (外7名)

Fターム(参考) 5J097 AA27 AA32 GG03 HA02 HA03

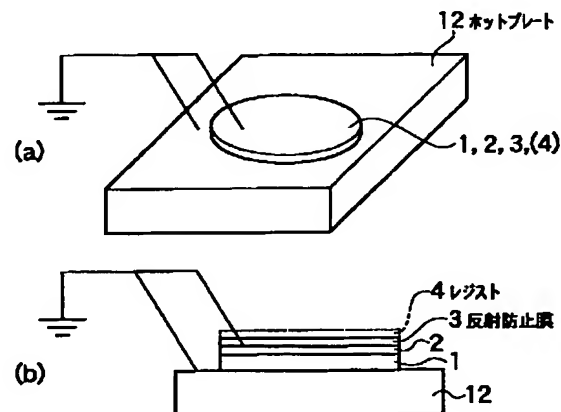
HA07 KK07 KK10

(54)【発明の名称】 弾性表面波装置の製造方法

(57)【要約】

【課題】 圧電基板内の放電を抑制して、歩留りの高い弾性表面波装置の製造方法を提供する。

【解決手段】 強い焦電性を有する圧電基板1と、この圧電基板1の上に形成された金属膜2とを有する弾性表面波装置の製造方法であって、圧電基板1とホットプレート12を同電位にして行うことで圧電基板1に帯電する電荷を除去しながら、圧電基板1の温度を50度以上変化させる加熱冷却工程を少なくとも有する。圧電基板1の温度変化によって生じる圧電基板1内の分極電荷を除去することができる。分極電荷を除去することで圧電基板1内の電界強度を弱め、圧電基板1内で発生する放電を抑制することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 強い焦電性を有する圧電基板と、当該圧電基板の上に形成された金属膜とを有する弾性表面波装置の製造方法であって、前記圧電基板の温度を50度以上変化させる加熱冷却工程を有し、前記加熱冷却工程において前記圧電基板に帯電する電荷を除去することを特徴とする弾性表面波装置の製造方法。

【請求項2】 前記加熱冷却工程は、有機樹脂膜のベーク工程であることを特徴とする請求項1記載の弾性表面波装置の製造方法。

【請求項3】 前記加熱冷却工程は、前記金属膜上に融解された金属塊を形成するバンパ形成工程であることを特徴とする請求項1記載の弾性表面波装置の製造方法。

【請求項4】 前記圧電基板を当該圧電基板が載置されたステージと同じ電位にすることにより、当該圧電基板に帯電する電荷を取り除くことを特徴とする請求項1記載の弾性表面波装置の製造方法。

【請求項5】 前記圧電基板に帯電する電荷に対して逆極性の荷電粒子を、当該圧電基板に向けて吹き付けることにより、当該圧電基板に帯電する電荷を取り除くことを特徴とする請求項1記載の弾性表面波装置の製造方法。

【請求項6】 前記加熱冷却工程において、前記圧電基板の表面と当該圧電基板が載置されたステージの表面の間の電位差は、2kV以下であることを特徴とする請求項1記載の弾性表面波装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は移動体通信機器などで利用される弾性表面波装置の製造方法に係り、特に、圧電基板の温度変化を伴う工程を圧電基板に帯電する電荷を除去しながら行うことで圧電基板の放電を防ぐ弾性表面波装置の製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】結晶基板の表面のみにエネルギーが集中した弾性表面波を利用した弾性表面波装置（SAWデバイス：Surface Acoustic Wave）は、電磁波に比べて伝搬速度が $10^{-5}$ 倍遅く、またデバイスの小型化が可能であるため、近年、フィルター、振動子、遅延素子などに応用され、TV、VTR、移動体通信機などの広範な分野において用いられるようになってきた。

【0003】弾性表面波装置は、圧電基板と、圧電基板の上に形成されたアルミニウム（Al）膜とを有する。Al膜は、互いにかみ合う2つの櫛歯型のAl電極、バスバー、電極パッドなどで構成されている。弾性表面波装置は、Al膜を圧電基板上に一様に成膜し、リソグラフィ技術、エッチング技術を用いてAl膜を所定の形状にパターンニングすることで製造される。具体的には、

Al膜の成膜後、Al膜上にレジストなどの有機樹脂膜を塗布し、フォトリソグラフィ技術を用いて有機樹脂膜をパターンニングする。そして、この有機樹脂膜をマスクとしてウェットエッチングもしくはドライエッチングをAl膜に対して施すことで、Al電極、電極パッドなどが形成される。なお、有機樹脂膜は、塗布された後に高温でベークされ（プリベーク工程）、有機樹脂膜中に含まれる溶剤を揮発させる。また、有機樹脂膜を現像した後は、有機樹脂膜のエッチング耐性を向上させるために再度ベークされる（ポストベーク）。これらのベーク工程は、ホットプレートによって裏面から圧電基板ごと加熱して行われる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、弾性表面波装置に用いる圧電基板は、ベーク温度を高くすると基板割れなどの問題を発生しやすいという問題点がある。この要因の一つとして、圧電基板が強い焦電性を有することが挙げられる。強い焦電性を有する圧電基板は温度の変化により自発分極し、その表面に分極電荷が現れて圧電基板内に電界が生じる。この温度変化が大きくなると分極電荷が圧電基板内で放電してしまう。その際、圧電基板にクラックが入り、基板割れの原因となる。また放電の際、有機樹脂膜がダストとして飛散することで、Al電極のショート不良が発生し、歩留まりの低下を招く。

【0005】また、Al膜のパターンニング後に、電極パッド上へ金バンパを形成する際、圧電基板の温度が上昇して同様の放電が生じると、Al電極に高電界がかかった事による電極の破壊（溶断）が起こる。その結果、ウェハの一部で歩留まりが極端に低下する。このように、圧電基板内の放電が、有機塗布膜のベーク工程に限らず、圧電基板の温度変化を伴う製造工程において発生する恐れがあり、製品の歩留まりに与える影響は大きい。

【0006】本発明はこのような従来技術の問題点を解決するために成されたものであり、その目的は、圧電基板内の放電を抑制して、歩留りの高い弾性表面波装置の製造方法を提供することである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の第1の特徴は、強い焦電性を有する圧電基板と、この圧電基板の上に形成された金属膜とを有する弾性表面波装置の製造方法であって、圧電基板の温度を50度以上変化させる加熱冷却工程を有し、この加熱冷却工程において圧電基板に帯電する電荷を除去する弾性表面波装置の製造方法であることである。つまり、圧電基板に帯電する電荷を除去しながら、この圧電基板の温度を50度以上変化させる加熱冷却工程を少なくとも有することを特徴としている。ここで、「圧電基板の温度を50度以上変化させる加熱冷却工程」とは、有機樹脂

膜のベーク工程及びバンパ形成工程などの工程を示し、スパッタリング法などによる金属膜の成膜工程などの50度未満の温度変化を伴う工程を除く意である。有機樹脂膜のベーク工程は、有機樹脂膜の塗布した後、露光する前に行うプリベーク工程、露光した後、現像する前に行うミドルベーク工程、現像後に行うポストベーク工程などである。有機樹脂膜は、金属膜上に塗布される反射防止膜あるいはレジストなどである。金バンパ形成工程は、金属膜のパターンニング後に、電極パッドなどの所定の金属膜上に溶解した金属塊（バンパ）を形成する工程である。また、圧電基板の温度が室温からベーク工程などのベーク温度まで上昇するとき（加熱工程）、及びベーク温度から室温まで下降するとき（冷却工程）、圧電基板に帯電する電荷を除去する。

【0008】本発明の特徴によれば、圧電基板の温度を50度以上変化させる加熱冷却工程を、圧電基板に帯電する電荷を除去しながら行うことで、圧電基板の温度変化によって生じる圧電基板内の分極電荷を除去することができる。分極電荷を除去することで圧電基板内の電界強度を弱め、圧電基板内で発生する放電を抑制することができる。したがって、圧電基板内の放電を抑制して、圧電基板のクラック、ダストの発生、及び金属膜の溶断などを防ぐことができる。

【0009】本発明の特徴において、加熱冷却工程は、有機樹脂膜のベーク工程、あるいは金属膜上に融解された金属塊を形成するバンパ形成工程であることが望ましい。また、弾性表面波装置の製造方法を構成する総ての加熱冷却工程において、圧電基板に帯電する電荷を取り除くことが望ましいが、放電の恐れが高い加熱冷却工程においてのみ、圧電基板に帯電する電荷を取り除いても構わない。

【0010】また、圧電基板を圧電基板が載置されたステージと同じ電位にすることにより、圧電基板に帯電する電荷を取り除くことが望ましい。ここで、「圧電基板が載置されたステージ」とは、例えば、ホットプレート、クーリングプレートなどの加熱冷却工程時に載置される試料台の意である。また、圧電基板に帯電する電荷に対して逆極性の荷電粒子を、圧電基板に向けて吹き付けることにより、圧電基板に帯電する電荷を取り除いても構わない。さらに、加熱冷却工程において、圧電基板の表面と圧電基板が載置されたステージの表面の間の電位差は、2kV以下になるように、圧電基板に帯電する電荷を取り除くことが望ましい。

【0011】

【発明の実施の形態】（第1の実施の形態）以下図面を参照して、本発明の実施の形態を説明する。図1（a）は、本発明の第1の実施の形態に係る弾性表面波装置の構成を示す平面図である。図1（a）に示すように、本発明の第1の実施の形態に係る弾性表面波装置は、圧電基板1と、圧電基板1上に配置され、それぞれ所定の形

状を有する金属膜2と、金属膜2の上に配置され、装置外部との接続に使用する金バンパ11とを有する。金属膜2は、互いにかみ合う2組の櫛歯型の金属電極8と、各金属電極8にそれぞれ接続され、弾性表面波装置の信号入出力端子が接続される電極パッド9と、金属電極8の両側を弾性表面波の進行方向に囲うように配置され、縦横の長さの比が大きい方形状の平面形状を複数の金属からなる反射器10とからなる。金バンパ11は、電極パッド9の上に配置されている。圧電基板1は、タンタル酸リチウム基板（ $\text{LiTaO}_3$ ）を使用する。図1（b）は、図1（a）に示したA-A切断面に沿った断面図である。図1（b）に示すように、圧電基板1の上に電極パッド9が配置され、電極パッド9の上に金バンパ11が配置されている。

【0012】次に、図1（a）および図1（b）に示した弾性表面波装置の製造方法を、図2を参照して説明する。図2は、本発明の第1の実施の形態に係る弾性表面波装置の製造方法を示すフローチャートである。

【0013】（1）まず、図2に示すようにステップS01において、金属膜2を圧電基板1上に成膜する。金属膜2の成膜方法は、スパッタリング法、真空蒸着法、化学的気相成長法（CVD法）などを用いればよい。なお、圧電基板1は3インチのウェハ状態で処理される。

【0014】（2）次に、ステップS02において、金属膜2の上に反射防止膜を塗布する。反射防止膜は液体状の有機樹脂膜の一つであるため、スピナーによって高速で回転するウェハ表面に反射防止膜を数滴落とすと表面全体に広がり、一様な厚さの反射防止膜が形成される。

【0015】（3）次に、ステップS03において、圧電基板1を高温でプリベークして、反射防止膜に含まれる溶剤を揮発させる。また、圧電基板1を室温（23℃）からプリベーク温度（ $100 \pm 10^\circ\text{C}$ ）まで加熱する間、及びプリベーク温度から室温まで冷却する間、圧電基板1に帯電する電荷を除去する。

【0016】具体的には、室温の圧電基板1を、ホットプレートの上に載置して、ベーク温度（ $100 \pm 10^\circ\text{C}$ ）まで加熱する間、圧電基板1をホットプレートと同じ電位にする。圧電基板1に帯電する電荷がクーリングプレートに移動することで、圧電基板1に帯電する電荷を取り除くことができる。図3（a）は、圧電基板1をホットプレート12と同じ電位にする方法を示すホットプレート12の斜視図である。図3（a）に示すように、ホットプレート12と圧電基板1を電氣的に接続し、さらにこれを接地電位に落とす。接地電位に落とすことで、圧電基板1に帯電する電荷を接地電位に逃がすことができる。図3（b）は、図3（a）の断面図である。圧電基板1の表面に現れる分極電荷は金属膜2に移動し得るため、図（b）に示すように、電氣的な接続は、ホットプレート12と金属膜2との間に取ればよ

い。

【0017】同様に、反射防止膜3のアリベークが終了した後、アリベーク温度の圧電基板1を、クーリングプレートの上に載置して、室温（23℃）まで冷却する間、圧電基板1をクーリングプレートと同じ電位にする。圧電基板1に帯電する電荷がクーリングプレートに移動することで、圧電基板1に帯電する電荷を取り除くことができる。クーリングプレートを、図3（a）及び図3（b）に示したホットプレート12と同じ構成にすることにより、圧電基板1をクーリングプレートと同じ電位にして、且つ圧電基板1に帯電する電荷を接地電位に逃がすことができる。

【0018】（4）次に、ステップS04において、反射防止膜3の上にレジスト4を塗布する。レジスト4は、反射防止膜3と同様に液体状の有機樹脂膜の一つであるため、スピナーによって高速で回転するウェハ表面にレジスト4を数滴落とすと表面全体に広がり、一様な厚さのレジスト4が形成される。

【0019】（5）次に、ステップS05において、圧電基板1を高温でアリベークして、レジスト4に含まれる溶剤を揮発させる。また、圧電基板を室温（23℃）からアリベーク温度（100±10℃）まで加熱する間、及びアリベーク温度から室温まで冷却する間、ステップS03における反射防止膜3のアリベーク工程と同様にして、圧電基板1に帯電する電荷を除去する。

【0020】（6）次に、ステップS06において、金属電極8、電極パッド9、及び反射器10などのパターンが形成されたフォトマスクあるいはレチクルを用いて、反射防止膜3及びレジスト4を露光する。

【0021】（7）次に、ステップS07において、圧電基板1を高温でミドルベークして、反射防止膜3及びレジスト4内の定在波効果を低減する。また、圧電基板1を室温（23℃）からミドルベーク温度まで加熱する間、及びミドルベーク温度から室温まで冷却する間、ステップS03における反射防止膜4のアリベーク工程と同様にして、圧電基板1に帯電する電荷を除去する。

【0022】（8）次に、ステップS08において、所定のレジスト現像液及び所定の反射防止膜現像液を用いて、レジスト3及び反射防止膜4の露光された部分を選択的に除去する。

【0023】（9）次に、ステップS09において、圧電基板1を高温でポストベークして、反射防止膜3及びレジスト4のエッチング耐性を向上させる。また、圧電基板1を室温（23℃）からポストベーク温度（130±10℃）まで加熱する間、及びポストベーク温度から室温まで冷却する間、ステップS03における反射防止膜3のアリベーク工程と同様にして、圧電基板1に帯電する電荷を除去する。

【0024】（10）次に、ステップS10において、

レジスト3及び反射防止膜4をマスクとしてウェットエッチングあるいはドライエッチングを金属膜2に対して施して、金属電極8、電極パッド9、及び反射器10などのパターンニングを行う。その後、所定の溶剤を用いて、レジスト3及び反射防止膜4を除去する。

【0025】（11）最後に、ステップS11において、電極パッド9上に金バンパ11を形成する。この金バンパ形成工程において、圧電基板1の温度は250℃程度まで上昇する。したがって、圧電基板1を室温（23℃）から金バンパ形成温度（250℃）まで加熱する間、及び金バンパ形成温度から室温まで冷却する間、ステップS03における反射防止膜3のアリベーク工程と同様にして、圧電基板1に帯電する電荷を除去する。以上の工程を経て図1（a）及び図1（b）に示した弾性表面波装置を製造することができる。

【0026】図4は、圧電基板1を23℃のクーリングプレート（以下「CP」という）上からホットプレート（以下「HP」という）へ移動させた後の電位差の変化を示すグラフである。横軸は圧電基板1をHPに移動させた時からの経過時間を示し、縦軸はHPに対する圧電基板1の表面電位、つまりHPと圧電基板1間の電位差を示す。なお、圧電基板1は、3インチのタンタル酸リチウム基板（ $\text{LiTaO}_3$ ）にAl膜が成膜されたものである。また、図4において、菱形の点はHPの温度が50℃の場合を示し、正方形の点はHPの温度が60℃の場合を示す。図4に示すように、HPの温度が50℃の場合、移動後約5秒でHPに対する圧電基板1の表面電位が0kVから-2kVへ下降する。そして、移動後約20秒で-2.5乃至-3kVまで下降して、圧電基板1の表面電位は定常状態となる。また、HPの温度が60℃の場合、50℃の場合に比して表面電位の下降速度が増加し、移動後10秒で約-3kVまで下降する。そして移動後約20秒経ったところで放電が起こっている。なお、逆に圧電基板1を60℃のHPから23℃のCPに移動させると、圧電基板1の表面電位は0kVから2.5乃至3kVへ上昇することが分かっている。アリベーク工程の温度（100±10℃）、ポストベーク工程の温度（130±10℃）、金バンパ形成工程の温度（250℃）などの加熱冷却工程の温度は更に高いので、圧電基板1の表面電位は更に大きくなり、放電が生じる可能性が高い。放電が起こる条件としては、圧電基板1や圧電基板1周辺の装置構成にもよるが、通常の圧電基板1の場合、基板表面とHPの電位差が約3kVを越えると放電が生じる可能性が非常に高くなる。図3に示した電荷の除去方法を用いて、CPから50℃のHPに圧電基板1を移動させた場合、圧電基板1とHP間に電位差は生じなかった。逆に、50℃のHPからCPに移動させた場合も電位差は生じなかった。したがって、図3に示した電荷の除去方法を用いることで、圧電基板1内の分極電荷を除去する効果があることがわかった。

【0027】以上説明したように、本発明の第1の実施の形態によれば、圧電基板1の温度を50度以上変化させる加熱冷却工程を、圧電基板1とホットプレート12あるいはクーリングプレートと同電位にして接地電位に落として行うことで、圧電基板1の温度変化によって生じる圧電基板1内の分極電荷を除去することができる。分極電荷を除去することで圧電基板1内の電界強度を弱め、圧電基板1内で発生する放電を抑制することができる。したがって、圧電基板1内の放電を抑制して、圧電基板1のクラック、ダストの発生、及び金属電極8の溶断などを防ぐことができる。

【0028】なお、第1の実施の形態において、圧電基板1はタンタル酸リチウム基板( $\text{LiTaO}_3$ )を使用した場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。圧電基板1は、ニオブ酸リチウム基板( $\text{LiNbO}_3$ )、バリウム酸リチウム基板( $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$ )、水晶、サファイアなどの他の圧電性材料からなっても構わない。また、金属膜2がA1膜である場合について説明したが、他の金属材料であっても構わないことは言うまでもない。

【0029】また、第1の実施の形態において、「圧電基板1の温度を50度以上変化させる加熱冷却工程」として、プリベーク工程(ステップS03、S05)、ミドルベーク工程(ステップS07)、ポストベーク工程(ステップS09)、及び金パンプ形成工程(ステップS11)をそれぞれ示し、これらの総ての加熱冷却工程を図3に示した電荷の除去方法を用いながら行った。しかし、これらの加熱冷却工程のうち、特に放電の惧れが高い加熱冷却工程を実施者の判断で選定し、その選定された任意の工程に対してのみ図3に示した電荷除去方法を用いたとしても、本発明の作用効果は十分に奏される。

【0030】(第2の実施の形態) 本発明の第2の実施の形態においては、圧電基板1とHP12あるいはCPを同電位にして接地電位に落とす代わりに、圧電基板1に荷電粒子14を吹きつけること(イオンブロー)で、圧電基板1に帯電した電荷を除去する方法について説明する。図5(a)は、本発明の第2の実施の形態に係る電荷除去方法を示す斜視図である。図5(a)に示すように、HP12上に載置された圧電基板1は温度が上昇して、マイナスの分極電荷がその表面に現れる。前述したように、このまま圧電基板1の温度を上昇させると、圧電基板1の表面電位は50℃の時点で既に-3kVを超えてしまう。そこで、基板表面に対してイオナイザー(Ionizer)13から放射されるプラスの荷電粒子14を吹き付けながら、50℃のHP12上で圧電基板1を加熱する。図5(b)は、図5(a)の断面図である。図5(b)に示すように、圧電基板1の上には金属膜2、反射防止膜3、レジスト4が成膜されている。圧電基板1のマイナスの分極電荷はレジスト4の表面に現

れ、イオンブローされたプラスイオンと中和されて、結果的にマイナスの分極電荷が圧電基板1から除去される。なお、逆に圧電基板1をHP12からCPに移動して冷却すると、圧電基板1の表面にはプラスの分極電荷が現れるため、マイナスの極性を有する荷電粒子14をイオンブローする。つまり、圧電基板1に帯電する電荷に対して逆極性の荷電粒子14を、圧電基板1に向けて吹き付ける。

【0031】図6は、イオンブローが有る場合と無い場合におけるHP12と圧電基板1間の電位差の時間変化を示すグラフである。横軸は圧電基板1をHPに移動させた時からの経過時間を示し、縦軸はHP12に対する圧電基板1の表面電位を示す。なお、圧電基板1は、3インチのタンタル酸リチウム基板( $\text{LiTaO}_3$ )にA1膜が成膜されたものである。また、図6において、菱形の点はイオンブローが無い場合を示し、正方形の点はイオンブローが有る場合を示す。図6に示すように、イオンブローが無い場合は、図4の50℃の場合と同様に、移動後約5秒でHPに対する圧電基板1の表面電位が0kVから-2kVへ下降する。そして、移動後約20秒で-2.5乃至-3kVまで下降して、圧電基板1の表面電位は定常状態となる。一方、イオンブローが有る場合、無い場合に比して表面電位の下降速度が減少し、表面電位は移動後15秒で約-1.5kVまで下降して定常状態になる。1.5kVの電位差では放電が生じることはない。なお、HP12からCPへ圧電基板1を移動させて冷却するときに、マイナスの荷電粒子14を圧電基板1表面に対して吹きつけることで、圧電基板1とCPとの電位差は最大で1.2kVに抑えられ、放電は起こらなかった。したがって、圧電基板1に帯電する電荷に対して逆極性の荷電粒子14をイオンブローすることで、圧電基板1の放電を抑制する効果があることが分かった。

【0032】以上説明したように、本発明の第2の実施の形態によれば、圧電基板1の温度を50度以上変化させる加熱冷却工程を、圧電基板1に帯電する電荷に対して逆極性の荷電粒子14をイオンブローすることで、圧電基板1の温度変化によって生じる圧電基板1内の分極電荷を除去することができる。分極電荷を除去することで圧電基板1内の電界強度を弱め、圧電基板1内で発生する放電を抑制することができる。したがって、圧電基板1内の放電を抑制して、圧電基板1のクラック、ダストの発生、及び金属電極8の溶断などを防ぐことができる。

【0033】なお、第2の実施の形態においても、圧電基板1はタンタル酸リチウム基板( $\text{LiTaO}_3$ )を使用した場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。圧電基板1は、ニオブ酸リチウム基板( $\text{LiNbO}_3$ )、バリウム酸リチウム基板( $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$ )、水晶、サファイアなどの他の圧電性材料か

らなくても構わない。また、金属膜2がA1膜である場合について説明したが、他の金属材料であっても構わないことは言うまでもない。

【0034】また、第2の実施の形態においても、「圧電基板1の温度を50度以上変化させる加熱冷却工程」は、図2に示したプリベーク工程（ステップS03、S05）、ミドルベーク工程（ステップS07）、ポストベーク工程（ステップS09）、及び金バンパ形成工程（ステップS11）をそれぞれ示し、これらの総ての加熱冷却工程を図5に示した電荷の除去方法を用いながら行うことが望ましい。しかし、これらの加熱冷却工程のうち、特に放電の惧れが高い加熱冷却工程を実施者の判断で選定し、その選定された任意の工程に対してのみ図5に示した電荷除去方法を用いたとしても、本発明の作用効果は十分に奏される。

【0035】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、圧電基板内の放電を抑制して、歩留りの高い弾性表面波装置の製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1(a)は、本発明の第1及び第2の実施の形態に係る弾性表面波装置の構成を示す平面図である。図1(b)は、図1(a)のA-A切断面に沿った断面図である。

【図2】本発明の第1及び第2の実施の形態に係る弾性

表面波装置の製造方法を示すフローチャートである。

【図3】図3(a)は、本発明の第1の実施の形態に係る圧電基板に帯電する電荷を除去する方法を示す斜視図である。図3(b)は、図3(a)の断面図である。

【図4】ホットプレート上に載置された圧電基板の表面電位（電位差）の時間変化を、ホットプレートの温度を変化させて測定した結果を示すグラフである。

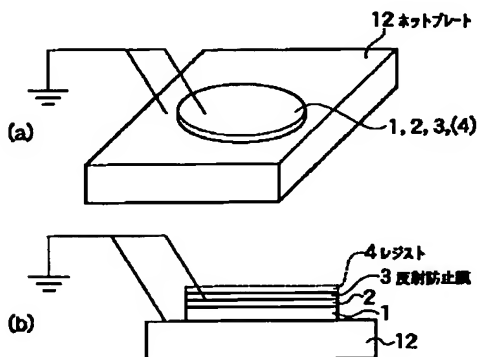
【図5】図5(a)は、本発明の第2の実施の形態に係る圧電基板に帯電する電荷を除去する方法を示す斜視図である。図5(b)は、図5(a)の断面図である。

【図6】ホットプレート上に載置された圧電基板の表面電位（電位差）の時間変化を、イオンブロー有る場合と無い場合とで測定した結果を示すグラフである。

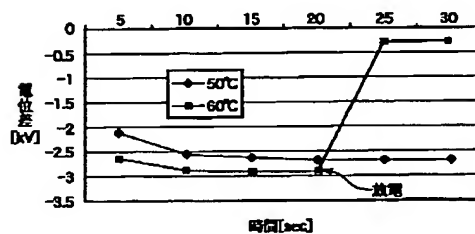
【符号の説明】

- 1 圧電基板
- 2 金属膜
- 3 反射防止膜
- 4 レジスト
- 8 金属電極
- 9 電極パッド
- 10 反射器
- 11 金バンパ
- 12 ホットプレート（HP）
- 13 イオナイザー（Ionizer）
- 14 荷電粒子

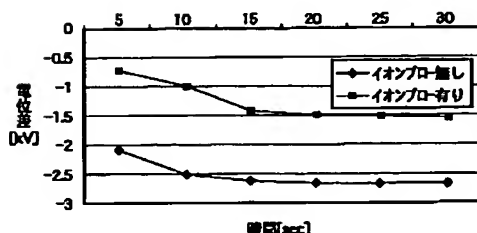
【図3】



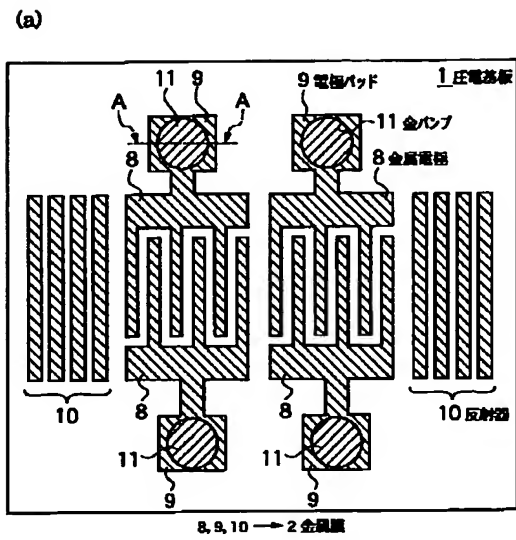
【図4】



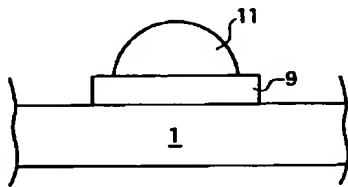
【図6】



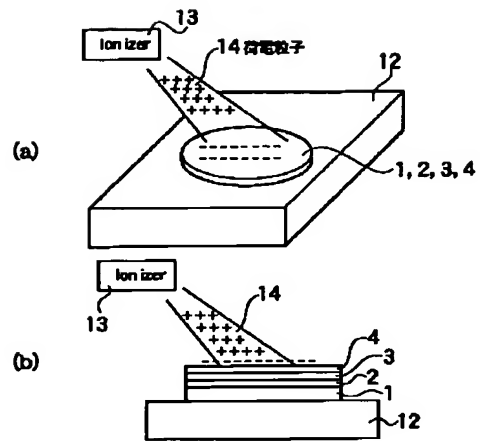
【図1】



(b)



【図5】





【図2】

